

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Башкирского института
технологий и управления (филиал)

Е. В. Кузнецова
Е. В. Кузнецова

«29» июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.Б.03.07 Теория автоматического управления

Кафедра:	Информационные технологии и системы управления
Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль):	Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса
Тип образовательной программы:	Бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очно-заочная, заочная
Год набора:	2021
Общая трудоемкость:	144/4 з.е.

Мелеуз 2023

Программу составил:
канд.тех.наук Колязов К.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теория автоматического управления» разработана и составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200)

Руководитель ОПОП
канд.пед.наук Е. В. Одиноква



Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
«Информационные технологии и системы управления»
Протокол от «29» июня 2023 года № 11

И.о. зав. кафедрой Е. В. Одиноква



СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ.....	4
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	17
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	27
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	28
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ	28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Обучение студентов методам анализа и синтеза автоматических систем регулирования и управления; приобретение студентами практических навыков по использованию систем автоматического управления при создании автоматизированных систем (АС).

1.2. Задачи:

- освоить принципы функционирования и построения математических моделей объектов и систем непрерывного и дискретного управления;
- освоить способы синтеза
- усвоение основных положений современной теории адаптивного и оптимального управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.Б.03

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Введение в профессию	2	ОПК-1; ОПК-5
2	Менеджмент	5	ОК-2; ОПК-4

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	6	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-10; ПК-29; ПК-30; ПК-31; ПК-32; ПК-33
2	Научно-исследовательская работа	8	ОПК-4; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22
3	Преддипломная практика	9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-32, ПК-33, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22
4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	9	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-29; ПК-30; ПК-31; ПК-32; ПК-33

Распределение часов дисциплины

Очно-заочная форма обучения

Семестр (Курс. Семестр на курсе)	5(3.1)		Итого	
	17 2/6			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8
В том числе в форме практической подготовки				
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	66	66	66	66
Контроль	54	54	54	54
Итого	144	144	144	144

Заочная форма обучения

Семестр (Курс. Семестр на курсе)	5(3.1)		Итого	
	17 2/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Лабораторные	4	4	4	4
В том числе в форме практической подготовки				
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	127	127	127	127
Контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 5 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате изучения дисциплины «Теория автоматического управления» студент должен:

Знать:

- основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления;
- математический аппарат теории автоматического управления;
- методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления;
- основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.

Уметь:

- составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления;
- осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления;
- обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств;
- синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.

Владеть:

- методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления;
- приемами преобразования структурных схем систем управления;
- методами исследования линейных и нелинейных систем управления;
- методами синтеза систем управления.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Очно-заочная форма обучения

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.	Прак. подг.	Формируемый признак компетенций	Оценочные средства
	Раздел 1. Общая характеристика и основные понятия теории управления						
1.1	<p>Тема: Основные понятия и определения. Содержание: Основные понятия и определения теории автоматического управления. Терминология и стандарты. Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем. Классификация систем управления. История появления и развития автоматических систем. Предполагаемые результаты в результате освоения темы: Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами. Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления. /Лек/</p>	5	1	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
1.2	<p>Тема: Общая характеристика автоматического управления Содержание: Статические свойства систем автоматического управления (проблема точности) Роль обратной связи. Основные принципы автоматического управления: регулирование по отклонению и по возмущению. Физика процессов в замкнутых системах. Общая структура замкнутой САУ /ЛП/</p>	5	2	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
1.3	Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/	5	8	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
	Раздел 2. Математическое описание СУ						
2.1	Тема: Математическое моделирование.	5	1	0	0	ОПК-1	устный опрос

	<p>Содержание: Виды математического описания непрерывных систем. Математические модели и преобразование Лапласа в задачах теории управления. Частотные характеристики динамических систем. Логарифмические частотные характеристики типовых соединений звеньев. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния. Предполагаемые результаты в результате освоения темы: Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами. Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления. /Лек/</p>					ОПК-4	
2.2	<p>Тема: Типовые динамические звенья Содержание: Звенья систем и их характеристики. Понятие типового динамического звена. Виды динамических звеньев. особые динамические звенья, понятие переходного процесса. передаточная функция звена, операторная форма записи законов регулирования. /лаб/</p>	5	2	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
2.3	<p>Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/</p>	5	8	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
Раздел 3. Анализ одномерных САУ							
3.1	<p>Тема: Способы соединения типовых динамических звеньев. Содержание: Последовательное, параллельное и комбинированное соединения типовых динамических звеньев. Понятие обратной связи. Правила преобразования структурных схем. Предполагаемые результаты в результате освоения темы: Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.</p>	5	1	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос

	Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления. /Лек/						
3.2	Тема: Анализ систем управления Содержание: Передаточные функции соединений звеньев. Передаточные функции замкнутых систем управления, Матрично-топологические преобразования структурных схем. Частотные характеристики замкнутой САУ. /ПР/	5	2	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
3.3	Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/	5	8	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
Раздел 4. Устойчивость САУ							
4.1	Тема: Показатели качества управления. Содержание: Установившийся режим работы системы. Переходный режим работы системы. Прямые показатели качества. Корневые критерии качества. Частотные критерии качества. Интегральные показатели качества. Предполагаемые результаты в результате освоения темы: Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами. Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления. /Лек/	5	1	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
4.2	Тема: Критерии устойчивости Содержание: Понятие об устойчивости и качестве систем автоматического управления (контроля и регулирования). Понятие орбитальной устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. /лаб/	5	2	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
4.3	Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/	5	8	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
Раздел 5. Синтез линейных САУ							
5.1	Тема: Коррекция свойств САУ. Содержание: Виды коррекции. Корректирующие звенья последовательного типа. Корректирующие звенья параллельного типа. Способы увеличения запасов устойчивости систем управления. Предполагаемые результаты в результате освоения темы:	5	1	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос

	<p>Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.</p> <p>Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.</p> <p>Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления.</p> <p>/Лек/</p>						
5.2	<p>Тема: Алгоритмы управления</p> <p>Содержание: Понятие типового алгоритма управления. Классификация типовых алгоритмов управления. Выбор алгоритма управления. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПД-регулятор. ПИД-регулятор. Методы расчета настроек регуляторов.</p> <p>/ЛП/</p>	5	2	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
5.3	<p>Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы</p> <p>/СР/</p>	5	8	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
Раздел 6. Дискретные системы							
6.1	<p>Тема: Импульсные системы.</p> <p>Содержание:</p> <p>Понятия об импульсных САУ. Математическое представление дискретных САУ. Структурные схемы и передаточные функции. Синтез дискретных систем. Устойчивость импульсных систем.</p> <p>Предполагаемые результаты в результате освоения темы:</p> <p>Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.</p> <p>Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.</p> <p>Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления.</p> <p>/Лек/</p>	5	1	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
6.2	<p>Тема: Цифровые системы</p> <p>Содержание: Общие сведения о цифровых системах. Дискретные алгоритмы управления и дискретная коррекция. Аналого-цифровые преобразователи. Синтез систем управления с ЦВМ.</p>	5	2	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос

	/лаб/						
6.3	Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/	5	8	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
Раздел 7. Нелинейные системы							
7.1	Тема: Составление уравнений нелинейных систем. Содержание: Основные понятия и определения. Методы линеаризации нелинейных систем. Исследование нелинейных систем. Фазовая плоскость. Фазовая траектория. Статические характеристики нелинейных элементов Предполагаемые результаты в результате освоения темы: Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами. Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления. /Лек/	5	1	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
7.2	Тема: Исследование нелинейных систем Содержание: Фазовые траектории и методы точечных преобразований. Теоремы прямого метода Ляпунова и их применение. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова. Гармоническая линеаризация нелинейностей. Автоколебания. Метод Л.С. Гольдфарба. /ЛР/	5	2	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
7.3	Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/	5	8	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
Раздел 8. Оптимальные и адаптивные системы							
8.1	Тема: Принципы построения оптимальных систем. Содержание: Математическая формулировка задачи синтеза оптимального по быстродействию управления. Теорема А. А. Фельдбаума об «интервалах» оптимального управления. Синтез закона оптимального управления в разомкнутой форме. Методы расчета моментов переключений репе. Метод «стыковки» решений. Квазиоптимальное управление. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов Предполагаемые результаты в результате освоения темы: Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления;	5	1	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос

	обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами. Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления. /Лек/						
8.2	Тема: Принципы построения адаптивных систем Содержание: Критерии адаптации систем. Функциональные схемы и основные элементы самонастраивающихся систем. Принципы построения самонастраивающихся систем по сигналам внешних воздействий и по динамическим характеристикам объектов. /лаб/	5	2	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
8.3	Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/	5	10	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
8.4	Подготовка и проведение экзамена /Экзамен/	5	54	0	0	ОПК-1 ОПК-4	Проведение экзамена

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.	Прак. подг.	Формируемый признак компетенций	Оценочные средства
	Раздел 1. Общая характеристика и основные понятия теории управления						
1.1	Тема: Основные понятия и определения. Содержание: Основные понятия и определения теории автоматического управления. Терминология и стандарты. Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем. Классификация систем управления. История появления и развития автоматических систем. Предполагаемые результаты в результате освоения темы: Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.	5	0,25	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос

	Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления. /Лек/						
1.2	Тема: Общая характеристика автоматического управления Содержание: Статические свойства систем автоматического управления (проблема точности) Роль обратной связи. Основные принципы автоматического управления: регулирование по отклонению и по возмущению. Физика процессов в замкнутых системах. Общая структура замкнутой САУ /ПР/	5	0,5	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
1.3	Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/	5	16	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
Раздел 2. Математическое описание СУ							
2.1	Тема: Математическое моделирование. Содержание: Виды математического описания непрерывных систем. Математические модели и преобразование Лапласа в задачах теории управления. Частотные характеристики динамических систем. Логарифмические частотные характеристики типовых соединений звеньев. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния. Предполагаемые результаты в результате освоения темы: Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами. Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления. /Лек/	5	0,25	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
2.2	Тема: Типовые динамические звенья Содержание: Звенья систем и их характеристики. Понятие типового динамического звена. Виды динамических звеньев. особые динамические звенья, понятие переходного процесса. передаточная функция звена, операторная форма записи законов регулирования. /лаб/	5	1	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
2.3	Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/	5	16	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
Раздел 3. Анализ одномерных САУ							
3.1	Тема: Способы соединения типовых динамических звеньев. Содержание: Последовательное, параллельное и комбинированное соединения типовых динамических звеньев. Понятие обратной связи. Правила преобразования структурных схем.	5	0,25	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос

	<p>Предполагаемые результаты в результате освоения темы:</p> <p>Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.</p> <p>Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.</p> <p>Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления.</p> <p>/Лек/</p>						
3.2	<p>Тема: Анализ систем управления</p> <p>Содержание: Передаточные функции соединений звеньев. Передаточные функции замкнутых систем управления, Матрично-топологические преобразования структурных схем. Частотные характеристики замкнутой САУ.</p> <p>/ПР/</p>	5	0,5	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
3.3	<p>Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы</p> <p>/СР/</p>	5	16	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
Раздел 4. Устойчивость САУ							
4.1	<p>Тема: Показатели качества управления.</p> <p>Содержание:</p> <p>Установившийся режим работы системы. Переходный режим работы системы. Прямые показатели качества. Корневые критерии качества. Частотные критерии качества. Интегральные показатели качества.</p> <p>Предполагаемые результаты в результате освоения темы:</p> <p>Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.</p> <p>Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.</p> <p>Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления.</p> <p>/Лек/</p>	5	0,25	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
4.2	<p>Тема: Критерии устойчивости</p> <p>Содержание: Понятие об устойчивости и качестве систем автоматического управления (контроля и регулирования). Понятие орбитальной устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости.</p>	5	1	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект

	/лаб/						
4.3	Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/	5	16	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
	Раздел 5. Синтез линейных САУ						
5.1	Тема: Коррекция свойств САУ. Содержание: Виды коррекции. Корректирующие звенья последовательного типа. Корректирующие звенья параллельного типа. Способы увеличения запасов устойчивости систем управления. Предполагаемые результаты в результате освоения темы: Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами. Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления. /Лек/	5	0,25	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
5.2	Тема: Алгоритмы управления Содержание: Понятие типового алгоритма управления. Классификация типовых алгоритмов управления. Выбор алгоритма управления. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПД-регулятор. ПИД-регулятор. Методы расчета настроек регуляторов. /ПР/	5	0,5	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
5.3	Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/	5	16	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
	Раздел 6. Дискретные системы						
6.1	Тема: Импульсные системы. Содержание: Понятия об импульсных САУ. Математическое представление дискретных САУ. Структурные схемы и передаточные функции. Синтез дискретных систем. Устойчивость импульсных систем. Предполагаемые результаты в результате освоения темы: Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.	5	0,25	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос

	Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления. /Лек/						
6.2	Тема: Цифровые системы Содержание: Общие сведения о цифровых системах. Дискретные алгоритмы управления и дискретная коррекция. Аналого-цифровые преобразователи. Синтез систем управления с ЦВМ. /лаб/	5	1	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
6.3	Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/	5	16	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
Раздел 7. Нелинейные системы							
7.1	Тема: Составление уравнений нелинейных систем. Содержание: Основные понятия и определения. Методы линеаризации нелинейных систем. Исследование нелинейных систем. Фазовая плоскость. Фазовая траектория. Статические характеристики нелинейных элементов Предполагаемые результаты в результате освоения темы: Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами. Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления. /Лек/	5	0,25	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
7.2	Тема: Исследование нелинейных систем Содержание: Фазовые траектории и методы точечных преобразований. Теоремы прямого метода Ляпунова и их применение. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова. Гармоническая линеаризация нелинейностей. Автоколебания. Метод Л.С. Гольдфарба. /ПР/	5	0,5	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
7.3	Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы /СР/	5	16	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
Раздел 8. Оптимальные и адаптивные системы							
8.1	Тема: Принципы построения оптимальных систем. Содержание: Математическая формулировка задачи синтеза оптимального по быстродействию управления. Теорема А. А. Фельдбаума об «интервалах» оптимального управления. Синтез закона оптимального управления в разомкнутой форме. Методы расчета моментов переключений репе. Метод «стыковки» решений. Квазиоптимальное управление. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов Предполагаемые результаты в результате освоения темы:	5	0,25	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос

	<p>Знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления; математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.</p> <p>Уметь: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления; осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.</p> <p>Владеть: методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления; приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления; методами синтеза систем управления.</p> <p>/Лек/</p>						
8.2	<p>Тема: Принципы построения адаптивных систем</p> <p>Содержание: Критерии адаптации систем. Функциональные схемы и основные элементы самонастраивающихся систем. Принципы построения самонастраивающихся систем по сигналам внешних воздействий и по динамическим характеристикам объектов.</p> <p>/лаб/</p>	5	0,5	0	0	ОПК-1 ОПК-4	устный опрос
8.3	<p>Самостоятельная работа по пройденным темам, чтение литературы</p> <p>/СР/</p>	5	15	0	0	ОПК-1 ОПК-4	конспект
8.4	<p>Подготовка и проведение экзамена /Экзамен/</p>	5	9	0	0	ОПК-1 ОПК-4	Проведение экзамена

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Технология организации самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы - личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности обучающихся, направленный на решение задачи учебного проекта.

Технология поиска и отбора информации

Информационный поиск – процесс выявления в некотором множестве документов (текстов) всех таких, которые посвящены указанной теме (предмету), удовлетворяют заранее определенному условию поиска (запросу) или содержат необходимые (соответствующие информационной потребности) факты, сведения, данные.

Информационные технологии

Личностно ориентированная технология – способ организации самостоятельной деятельности обучающихся, направленный на решение задач учебного проекта.

Компьютерная технология обучения

Основана на использовании информационных технологий в учебном процессе. Реализация данной технологии осуществляется посредством компьютера и иных мультимедийных средств. Использование компьютерных технологий делает учебный процесс современным, познавательным и интересным для обучающихся.

Технологии математической статистики

Методы сбора, обработки и анализа статистической информации для получения научных и практических выводов.

Технология обучения в сотрудничестве

Технология обучения в сотрудничестве используется в образовательной практике для преодоления последствий индивидуального характера учебной деятельности субъектов и их стремлений исключительно к индивидуальным образовательным достижениям. Она позволяет обогатить опыт и приобрести через учебный труд те навыки совместимой деятельности, которые затем могут стать необходимыми в будущей профессиональной и социальной деятельности в течение жизни. Цель технологии состоит в формировании умений у субъектов образовательного процесса эффективно работать сообща во временных командах и группах и добиваться качественных образовательных результатов.

Лекция-визуализация с применением мультимедийных технологий.

Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации с помощью мультимедийных технологий.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Рекомендации по выполнению домашних заданий в режиме СРС

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам, как правило, преподавателем предлагается перечень заданий для самостоятельной работы для учета и оценивания её посредством балльно-рейтинговой системы (БРС).

Задания для самостоятельной работы должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный преподавателем срок, а также соответствовать установленным требованиям по структуре и его оформлению.

Студентам следует:

- Руководствоваться регламентом СРС, определенным РПД;
- Своевременно выполнять все задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения;
- Использовать в выполнении, оформлении и сдаче заданий установленные кафедрой требования, для соответствующих видов текущего/промежуточного контроля.

При подготовке к зачету/экзамену, параллельно с лекциями и рекомендуемой литературой, прорабатывать соответствующие научно-теоретические и практико- прикладные аспекты дисциплины.

Рекомендации по работе с источниками информации и литературой:

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с поиска и изучения соответствующих источников информации, включая специализированную и учебную литературу.

В каждой РПД указана основная и дополнительная литература.

Любой выбранный источник информации (сайт, поисковый контент, учебное пособие, монографию, отчет, статью и т.п.) необходимо внимательно просмотреть, определившись с актуальностью тематического состава данного информационного источника:

– в книгах - следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения - такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, какие прочитать быстро, какие просто просмотреть на будущее;

– при работе с интернет-источником - целесообразно систематизировать (поименовать в соответствии с наполнением, сохранять в подпапки-разделы и т.п. приемы) или иным образом выделять важную для себя информацию и данные;

– если книга/журнал/компьютер не являются собственностью студента, то целесообразно записывать название книг, статей, номера страниц, которые привлекли внимание, а позже, следует возвратиться к ним, и перечитать нужную информацию более предметно.

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

– Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

– Цитата - точное воспроизведение текста; заключается в кавычки; точно указывается источник, автор, год издания (или, номер источника из списка литературы - в случае заимствованного цитирования) в прямоугольных скобках.

– Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

– Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы (поисковый образ).

– Резюме – краткие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения ОПОП

ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения

Недостаточный уровень:

Не знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

Не знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Не знает оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Не умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Не умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Не умеет оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Не владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Не владеет навыками постановки задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Не владеет навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Пороговый уровень:

Посредственно знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

Посредственно знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Посредственно знает оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Удовлетворительно анализирует задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Удовлетворительно умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Удовлетворительно умеет проводить оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Посредственно владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Посредственно владеет навыками постановки задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Посредственно владеет навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Продвинутый уровень:

Хорошо знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

Хорошо знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Хорошо знает оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Хорошо умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Хорошо умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Хорошо умеет проводить оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Хорошо владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математик

Хорошо владеет навыками постановки задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Хорошо владеет навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Высокий уровень:

Отлично знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

Отлично знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Отлично знает оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Отлично умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

В совершенстве умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Отлично умеет проводить оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

В совершенстве владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математик

В совершенстве владеет навыками постановки задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

В совершенстве владеет навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

1. Недостаточный: компетенции не сформированы	2. Пороговый: компетенции сформированы	3. Продвинутой: компетенции сформированы	4. Высокий: компетенции сформированы.
Знания отсутствуют	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
0 - 59 баллов	60 - 69 баллов	70 - 89 баллов	90 - 100 баллов
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации

<p>ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.</p>
<p>1. Недостаточный уровень</p> <p>Не знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них Не знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) Не знает оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов Не умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики Не умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) Не умеет оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов Не владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики Не владеет навыками постановки задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) Не владеет навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p>
<p>2. Пороговый уровень</p> <p>Посредственно знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них Посредственно знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) Посредственно знает оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов Удовлетворительно анализирует задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики Удовлетворительно умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) Удовлетворительно умеет проводить оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов Посредственно владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики Посредственно владеет навыками постановки задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) Посредственно владеет навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p>
<p>3. Продвинутый уровень</p> <p>Хорошо знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них Хорошо знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) Хорошо знает оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов Хорошо умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики Хорошо умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) Хорошо умеет проводить оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов Хорошо владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математик Хорошо владеет навыками постановки задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) Хорошо владеет навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p>
<p>4. Высокий уровень</p> <p>Отлично знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них Отлично знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) Отлично знает оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p>

Отлично умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
 В совершенстве умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
 Отлично умеет проводить оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов
 В совершенстве владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математик
 В совершенстве владеет навыками постановки задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
 В совершенстве владеет навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Рейтинг обучающегося в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов. Рейтинг обучающегося при прохождении промежуточной аттестации по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на зачете.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации, составляет от 0 до 9 баллов, то зачет НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине. В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5- балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы для устного опроса по разделам и темам дисциплины

Тема 1.1: Основные понятия и определения.

1. Содержание;
2. Основные понятия и определения теории автоматического управления.
3. Терминология и стандарты.
4. Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем.
5. Классификация систем управления.
6. История появления и развития автоматических систем.
7. Как определить частотную характеристику динамического звена, если известна его передаточная функция?
8. Какие виды частотных характеристик вы знаете?
9. Как определить амплитуду и аргумент частотной характеристики?
10. Поясните физический смысл частотной характеристики линейного динамического звена.

Тема 1.2: Общая характеристика автоматического управления

11. Статические свойства систем автоматического управления (проблема точности)
12. Роль обратной связи.
13. Основные принципы автоматического управления: регулирование по отклонению и по возмущению.
14. Физика процессов в замкнутых системах.

15. Общая структура замкнутой САУ
16. Способы соединения звеньев.
17. Устойчивость систем управления. Критерий устойчивости Михайлова.
18. Устойчивость систем управления. Критерий устойчивости Найквиста.
19. Понятие самовыравнивания объекта управления. Характеристики устойчивых и неустойчивых объектов.
20. Инвариантность систем управления.
- Тема 2.1: Математическое моделирование.
21. Виды математического описания непрерывных систем.
22. Математические модели и преобразование Лапласа в задачах теории управления.
23. Частотные характеристики динамических систем.
24. Логарифмические частотные характеристики типовых соединений звеньев.
25. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния.
- Тема 2.2: Типовые динамические звенья
26. Звенья систем и их характеристики.
27. Понятие типового динамического звена.
28. Виды динамических звеньев. особые динамические звенья, понятие переходного процесса. передаточная функция звена, операторная форма записи законов регулирования.
- Тема 3.1: Способы соединения типовых динамических звеньев.
29. Последовательное, параллельное и комбинированное соединения типовых динамических звеньев.
30. Понятие обратной связи.
31. Правила преобразования структурных схем.
- Тема 3.2: Анализ систем управления
32. Передаточные функции соединений звеньев.
33. Передаточные функции замкнутых систем управления.
34. Матрично-топологические преобразования структурных схем.
35. Частотные характеристики замкнутой САУ.
- Тема 4.1: Показатели качества управления.
36. Установившийся режим работы системы.
37. Переходный режим работы системы.
38. Прямые показатели качества.
39. Корневые критерии качества.
40. Частотные критерии качества.
41. Интегральные показатели качества.
42. Управляемость и наблюдаемость САУ.
43. Оценка качества САУ в установившемся режиме.
44. Статические и астатические системы.
45. Оценка качества САУ в установившемся режиме.
46. Коэффициенты ошибок.
47. Оценка качества САУ в переходном режиме.
48. Корневые методы оценки качества.
49. Оценка качества САУ в переходном режиме.
50. Частотные критерии качества.
51. Оценка качества САУ в переходном режиме.
52. Прямые показатели качества.
- Тема 4.2: Критерии устойчивости
53. Понятие об устойчивости и качестве систем автоматического управления (контроля и регулирования).
54. Понятие орбитальной устойчивости.
55. Алгебраические критерии устойчивости.
56. Частотные критерии устойчивости.
57. Задачи и методы синтеза линейных САУ
58. Написание алгоритма в программе математического моделирования
59. Методы настройки ПИ- и ПИД-регуляторов
60. Адаптивные, самонастраивающиеся САУ
- Тема 5.1: Коррекция свойств САУ.
61. Виды коррекции.
62. Корректирующие звенья последовательного типа.

63. Корректирующие звенья параллельного типа.
 64. Способы увеличения запасов устойчивости систем управления.
- Тема 5.2: Алгоритмы управления
65. Понятие типового алгоритма управления.
 66. Классификация типовых алгоритмов управления.
 67. Выбор алгоритма управления.
 68. П-регулятор.
 69. ПИ-регулятор.
 70. ПД-регулятор.
 71. ПИД-регулятор.
 72. Методы расчета настроек регуляторов.
- Тема 6.1: Импульсные системы.
73. Понятия об импульсных САУ.
 74. Математическое представление дискретных САУ.
 75. Структурные схемы и передаточные функции.
 76. Синтез дискретных систем.
 77. Устойчивость импульсных систем.
- Тема 6.2: Цифровые системы
78. Общие сведения о цифровых системах.
 79. Дискретные алгоритмы управления и дискретная коррекция.
 80. Аналого-цифровые преобразователи.
 81. Синтез систем управления с ЦВМ.
- Тема 7.1: Составление уравнений нелинейных систем.
82. Основные понятия и определения.
 83. Методы линеаризации нелинейных систем.
 84. Исследование нелинейных систем.
 85. Фазовая плоскость.
 86. Фазовая траектория.
 87. Статические характеристики нелинейных элементов
- Тема 7.2: Исследование нелинейных систем
88. Фазовые траектории и методы точечных преобразований.
 89. Теоремы прямого метода Ляпунова и их применение.
 90. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова.
 91. Гармоническая линеаризация нелинейностей.
 92. Автоколебания.
 93. Метод Л.С. Гольдфарба.
- Тема 8.1: Принципы построения оптимальных систем.
94. Математическая формулировка задачи синтеза оптимального по быстродействию управления.
 95. Теорема А. А. Фельдбаума об «интервалах» оптимального управления.
 96. Синтез закона оптимального управления в разомкнутой форме.
 97. Методы расчета моментов переключений репе.
 98. Метод «стыковки» решений.
 99. Квазиоптимальное управление.
 100. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов
- Тема 8.2: Принципы построения адаптивных систем
101. Критерии адаптации систем.
 102. Функциональные схемы и основные элементы самонастраивающихся систем.
 103. Принципы построения самонастраивающихся систем по сигналам внешних воздействий и по динамическим характеристикам объектов.

Примеры вопросов для тестирования

1. Системой автоматического управления называется система
 - а) выполняющая функции контроля объектов управления;
 - б) в которой функции управления делят поровну машина и человек;
 - в) осуществляющая основной процесс без участия человека;
 - г) осуществляющая управление наилучшим образом;
 - д) осуществляющая основной процесс с участием человека.
2. Звено, выходная величина которого в каждый момент времени пропорциональна

- входной величине, называется
- a) астатическим;
 - b) апериодическим первого порядка;
 - c) дифференциальным;
 - d) интегральным;
 - e) усилительным.
3. Условие устойчивости выполняется если
 - a) все полюса лежат строго в правой полуплоскости координат;
 - b) все полюса лежат строго в левой полуплоскости координат;
 - c) часть полюсов лежит в правой полуплоскости корней, а часть в левой;
 - d) на оси ординат;
 - e) на оси абсцисс.
 4. Критерий Гурвица является
 - a) интегральным;
 - b) частотным;
 - c) алгебраическим;
 - d) корневым;
 - e) дифференциальным.
 5. По критерию Рауса число правых корней характеристического уравнения системы равно
 - a) числу отрицательных элементов таблицы;
 - b) числу нулевых элементов в таблице;
 - c) числу перемен знака в первом столбце таблицы;
 - d) числу элементов, стремящихся к бесконечности;
 - e) числу положительных элементов в таблице.
 6. Прямые оценки качества определяют по
 - a) переходным характеристикам;
 - b) траекториям корней;
 - c) частотным характеристикам;
 - d) импульсным характеристикам;
 - e) логарифмическим.

6.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для экзамена:

1. История развития теории управления
2. Типовая функциональная схема СУ
3. Классификация САУ
4. Характеристики элементов и систем
5. Общая структура замкнутой САУ
6. Формы записи дифференциальных уравнений САУ
7. Математические модели и преобразование Лапласа
8. Логарифмические частотные характеристики
9. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния
10. Динамические свойства звеньев систем управления
11. Правила преобразования структурных схем
12. Передаточные функции соединений звеньев
13. Передаточные функции замкнутых систем управления
14. Матрично-топологические преобразования структурных схем
15. Частотные характеристики замкнутой САУ
16. Прямые показатели качества управления
17. Переходный режим работы системы
18. Основные понятия теории устойчивости
19. Критерий устойчивости Гурвица
20. Критерий устойчивости Рауса
21. Критерий устойчивости Михайлова
22. Критерий устойчивости Найквиста
23. Корректирующие устройства. Виды коррекции
24. Классификация типовых алгоритмов управления
25. Выбор алгоритма управления
26. ПИ-регулятор

27. ПД-регулятор
28. ПИД-регулятор
29. Методы расчета настроек регуляторов
30. Понятия об импульсных САУ
31. Математическое представление дискретных САУ
32. Синтез дискретных систем
33. Устойчивость импульсных систем
34. Общие сведения о цифровых системах
35. Дискретные алгоритмы управления и дискретная коррекция
36. Аналого-цифровые преобразователи
37. Цифро-аналоговые преобразователи
38. Синтез систем управления с ЦВМ
39. Теоремы прямого метода Ляпунова и их применение
40. Критерий абсолютной устойчивости. В.М. Попова
41. Критерий абсолютной устойчивости. В.М. Попова
42. Гармоническая линеаризация нелинейностей
43. Автоколебания. Метод Л.С. Гопьдфарба
44. Математическая формулировка задачи синтеза оптимального по быстродействию управления.
45. Синтез закона оптимального управления в разомкнутой форме
46. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов
47. Функциональные схемы и основные элементы самонастраивающихся систем.

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Цель данных указаний – оптимизировать организацию процесса изучения дисциплины студентом, а также выполнение некоторых форм и навыков самостоятельной работы.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать РПД и предыдущую лекцию, что, возможно, позволит сэкономить трудозатраты на конспектировании новой лекции (в случае, когда предыдущий материал идет как опорный для последующего), ее основных разделов и т.п.;

- на некоторые лекции приносить вспомогательный материал на бумажных носителях, рекомендуемый лектором (таблицы, графики, схемы). Данный материал необходим непосредственно для лекции;

- при затруднениях в восприятии лекционного материала, следует обратиться к рекомендуемым и иным литературным источникам и разобраться самостоятельно. Если разобраться в материале все же не удалось, то существует график консультаций преподавателя, когда можно обратиться к нему за пояснениями или же прояснить этот вопрос у более успевающих студентов своей группы (потока), а также на практических занятиях. Важно не оставлять масштабных «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем к занятию литературу;
- до очередного практического занятия, по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовую документацию в случае её актуальности по теме, а также материалы прикладных тематических исследований;

- теоретический материал следует соотносить с прикладным, так как в них могут применяться различные подходы, методы и инструментарий, которые не всегда отражены в лекции или рекомендуемой учебной литературе;

- в начале практических занятий, определить с преподавателем вопросы по разрабатываемому материалу, вызывающему особые затруднения в его понимании, освоении, необходимых при решении поставленных на занятии задач;

- в ходе занятий формулировать конкретные вопросы/ответы по существу задания;

- на занятиях, доводить каждую задачу до окончательного/логического решения, демонстрируя понимание проведенных расчетов (анализа, ситуаций).

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного выполнения практической/ лабораторной работы или иного задания преподавателя, или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется отчитаться преподавателю по пропущенным темам занятий одним из

установленных методов (самостоятельно переписанный конспект, реферат-отработка, выполненная лабораторно-практическая работа/задание и т.п.), не позже соответствующего следующего занятия.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). <https://znanium.com/catalog/product/1157118>
2. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. <https://e.lanbook.com/book/174286>
3. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 407 с. : ил. <https://znanium.com/catalog/product/1216659>
4. Жежера, Н. И. Проектирование цифровых систем автоматического управления на основе теории z-преобразований : учебное пособие / Н. И. Жежера. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 244 с. <https://znanium.com/catalog/product/1831996>
5. Аббасова, Т. С. Теория автоматического управления : учебное пособие : [16+] / Т. С. Аббасова, Э. М. Аббасов ; Технологический университет, Факультет инфокоммуникационных систем и технологий, Кафедра информационных технологий и управляющих систем. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 62 с. : ил., схем., табл. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=594520>
6. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB [Электронный ресурс] / А. В. Борисевич. - М.: Инфра-М, 2014.
7. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2017.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Певзнер, Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения : учебное пособие / Л. Д. Певзнер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 604 с. <https://e.lanbook.com/book/168937>
2. Ивченко, В. Д. Теория автоматического управления : учебно-методическое пособие / В. Д. Ивченко, В. Н. Арбузов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 275 с. <https://e.lanbook.com/book/167590>
3. Барметов, Ю. П. Теория автоматического управления: курсовое проектирование : [16+] / Ю. П. Барметов, Е. А. Балашова, А. Н. Гаврилов ; науч. ред. В. С. Кудряшов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 109 с. : ил., табл., схем., граф. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612366>
4. Шеер, А. Индустрия 4.0: от прорывной бизнес-модели к автоматизации бизнес-процессов / А. Шеер ; под науч. ред. Д. Стефановского ; пер. с англ. Д. Стефановского, О. А. Виниченко ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. — Москва : Дело, 2020. — 272 с. : схем., табл., ил. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612569>
5. Страшун, Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе ИТ/ИоТ : учебное пособие / Ю. П. Страшун. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 76 с. <https://e.lanbook.com/book/143701>
6. Теория автоматического регулирования / Глазырин Г.В. - Новосиб.:НГТУ, 2014.
7. Лабораторный практикум «Теория автоматического управления. Методы исследования нелинейных систем» / Шапкарин А.В., Кулло И.Г. - М.:НИЯУ "МИФИ", 2012.
8. Избранные разделы современной теории автоматического управления/ Панкратов В.В., Нос О.В., Зима Е.А. - Новосиб.: НГТУ, 2011.

7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

1. Операционная система MS Windows;
2. MSOffice 2010
3. WIN HOME 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization

7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет

7.3.1. Электронно-библиотечные системы

1. Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "Znanium.com". Режим доступа: <https://znanium.com/>

4. Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ". Режим доступа: <https://rucont.ru/>
5. Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>

7.3.2. Интернет-ресурсы

1. <http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
2. <http://window.edu.ru/>- Портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://acmp.ru/>- Школа программиста.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лаборатория «Моделирование систем».

Учебная аудитория для занятий лекционного типа; лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор переносной; Экран переносной; Классная доска; 10 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Адрес: 453850, Республика Башкортостан, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34: аудитория1-303

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

